

金融创新、R&D与经济增长

江曙霞,郑亚伍

(厦门大学,福建 厦门 361005)

摘要:在 Uzawa(1965)、Lucas(1988)和 Jones(1995)内生增长的模型的基础上,引入金融创新部门,研究了金融创新、R&D与经济增长的关系。金融创新直接影响经济增长率,还会通过对技术创新的影响,间接地影响到经济的增长。同时,三部门人力资本分配的变动受到生产函数中参数的影响。不同的金融创新产品对 R&D 和经济增长的影响也有所不同。

关键词:金融创新 R&D 经济增长

文章编号:1003-4625(2012)07-0006-07 **中图分类号:**F830.2 **文献标志码:**A

Abstract: This paper introduces the financial innovation department based on the endogenous growth model of Uzawa (1965), Lucas (1988) and Jones (1995) and studied the relationship between the financial innovation, R&D and economic growth. This paper argues that: financial innovation will exert the direct impact on economic growth rate and do indirect impact on that through technological innovation. Meanwhile, the parameters of production function affect the changes in the distribution of human capital of three departments. Affect of different financial innovation on R & D and economic growth are different.

Key words: financial innovation; research and development; economic growth

一、前言

近十年来,经济增长方式转变一直是我国决策层和理论界十分关注的问题。究其原因是我国的经济增长主要依靠粗放型的经济,研究与开发(R&D)投入不足,全要素生产率低下^①。同时,金融支持效率较低,市场资金无法配置到相应的研发项目中去。

资本积累与技术进步是新经济增长理论(或是内生增长理论)的两大因素。自20世纪80年代开始,以 Lucas(1988)^[1]、Romer(1990)^[2]、Grossman and Helpman(1991)^[3]、Aghion and Howitt(1992)^[4]为代表的内生增长理论得到迅速的发展,新古典增长理论认为技术进步是外生性的,但内生增长理论强调技术进步是内生性的,资本积累和创新都是促进技术进步和经济增长的重要力量。具体地说,这种情况的增长模型是利用资本的外部性或者资本物质生产,运用规模报酬不变而不是不能再生产的因素,从

而产生每工人资本下的稳态增长。这种内生增长模式就是 Aghion and Howitt(2005)^[5]所说的 AK 模型。金融通过改变储蓄率使得资本的积累率发生变化,从而影响经济增长。

通过资本积累促进经济增长主要集中在金融对经济增长的作用上。Schumpeter(1911)^[6]提出金融促进经济增长的论断以来,学者在此基础上研究了二者之间的关系。McKinnon(1991)^[7]讨论了资本市场应该发挥市场配置作用,为私人部门项目融资。Levine and Zervos(1993)发现金融发展与经济增长之间的稳健关系,并以此解释为何不同的国家增长速度和投资率的差异。Merton and Bodie(1995)提出金融系统的主要功能是为资源配置在跨时间、空间和不确定市场环境下提供中介。Levine(1997)运用经验分析法研究金融与经济增长的关系,文章认为金融机构与金融市场解决了信息和交易摩擦带来

收稿日期:2012-05-21

作者简介:江曙霞(1955-),女,教授,博士生导师,经济学(金融学)博士,国家一级重点学科应用经济学博士后流动站导师,金融理论与政策研究学术带头人之一,主要研究领域:宏观经济政策理论与实践、中央银行制度、金融监管与银行风险管理、民间金融,研究方向:金融制度与金融监管。郑亚伍(1981-),男,博士研究生,研究方向:金融制度与经济增长。

^① R&D(research and development)指在科学技术领域,为增加知识总量(包括人类文化和社会知识的总量),以及运用这些知识去创造新的应用进行的系统的创造性的活动,包括基础研究、应用研究、试验发展三类活动。国际上通常采用 R&D 活动的规模和强度指标反映一国的科技实力和核心竞争力。

的问题从而促进了经济增长。Chou(2004)^[8]研究了技术创新与金融创新对经济增长的影响。Mian and Su(2009)、Keys et al.(2010)认为金融工具中的证券有助于扩大企业的融资渠道,降低不良贷款率。

那么金融创新如何影响研发投入,从而影响经济增长呢?Galetovic(1996)研究认为金融系统通过资金转移效率会影响到企业的创新情况,从而影响技术的进步率。Aghion and Howitt(1998)^[9]认为知识生产不仅需要投入劳动,而且需要投入资本。金融创新的意义在于可以使得资本积累速度加快,企业可以获得更多的研发资金,反过来会促使技术进步加快,从而推动经济增长。Benhabib and Spiegel(2000)发现金融发展对全要素的增长有积极的影响,同时,他们发现银行业提供的风险承担与信息服务对物质资本的积累有正面的影响。Zeng(2003)认为人力资本和物质资本都很重要,资本积累和创新都是经济增长的决定性因素。上述文献均认为资本积累和创新的相互作用促进了经济增长,要实现经济的持续增长,资本积累和创新两者缺一不可。Schweitzer(2006)认为金融部门创造的风险资本对于技术升级和改造有重要的作用。Tadesse(2007)通过38个国家的面板数据,发现金融可以借助资金配置和风险分担的功能来促进企业的技术创新,而技术创新则影响到一国的生产率,从而导致了国别GDP的差距。另外,一些文献研究了金融市场的不完全性阻碍了研发者获取足够的外部资金。金融创新可以排除信贷约束推动具有知识和高技术含量的产业获得现代技术。如Aghion et al.(2005)、Aghion and Howitt(2009)等。

国内关于金融创新、R&D投入与经济增长的研究上有周立和王子明(2002)^[10]研究发现中国各地区金融发展与经济增长密切相关。赵志耘(2007)^[11]等认为物质资本积累与技术进步的动态融合是我国经济增长的一个典型事实,高投入式增长并非一定是低效增长。刘降斌(2009)^[12]等基于长江三角洲、珠江三角洲、东北老工业基地和内陆科技圈四个科技区域的数据,通过面板数据单位根检验、协整检验和误差修正模型,对这四个科技区域科技型中小企业自主创新与金融体系的长期关系和短期关系进行实证研究。方先明(2010)^[13]以省域1998—2008年的数据用空间计量模型研究金融支持与经济增长的关系。杜丽永(2011)^[14]使用中国29个省份1961—2008年间的面板数据,对投资与增长之间的关系进行了检验。

如上所示,关于这三者的文献主要集中在金融

发展与经济增长、R&D投入与经济增长的关系上,把这三者有机结合起来文献较少。本文拟对这三者的有机联系作出分析。文章的结构如下:第二部分描述五个部门运行机制,第三部分描述五个部门的基本模型,第四部分给出社会计划者条件下方程的解,同时,描述在稳态下金融创新、R&D投入与经济增长的关系,第五部分在给定参数基准值的情况下,校准与数值模拟不同参数对于三部门人力资本比例的影响以及不同金融创新类型下对经济增长的影响,第六部分是结论。

二、各部门的运行机制

熊彼特增长理论认为创新有两类:一是水平创新,二是垂直创新。水平创新是通过研发使中间品的种类不断增加的方式促进了技术进步和经济增长,特点在于产品的多样化。垂直创新是指通过研发使产品质量提高进而推动技术进步。在本文的模型中,经济增长方式是依靠水平创新。同时,本文的金融创新扮演两种角色。第一,金融创新生产出金融产品,通过金融中介部门把社会闲散资金或者储蓄转化为生产部门的资金来源,以此来增加生产部门产品的多样性。第二,金融创新使金融产品和服务多样化促进科技进步率的提高。

如图1,我们看到一个经济体包括最终厂商、中间厂商、金融中介部门、金融创新部门、R&D部门和家庭。我们假设完全竞争的部门有最终厂商、劳动力市场、金融产品市场和资本市场,对于中间产品市场,按照Howitt and Aghion(1998)假设,当研发部门研究设计出一个新的产品或设计方案后,这些研发成果便被某一中间厂商购买,并进行垄断性生产。

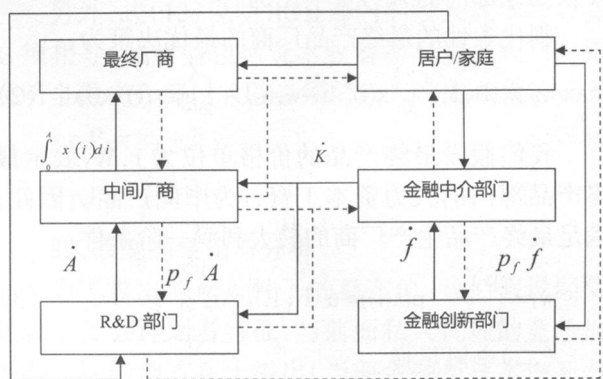


图1 各部门的运行机制

对于经济中每个个体来说,他们的角色是双重的,既是生产者又是消费者。在本文中,我们把人力资本分为三类:一类从事最终产品的生产;一类在R&D部门从事技术创新;一类活动在金融创新部门。在运行机制中,金融部门包括金融创新部门和

金融中介部门。金融中介部门是运用金融创新部门的产品,比如存款等金融产品,把居民的储蓄转移到最终厂商和R&D部门项目中。而金融创新部门则是开发与生产新的金融产品或金融工具,如股票、债券或者金融衍生品,其产出取决于该部门的人力资本投入以及现有的金融产品存量。在这二者中,金融创新是金融中介的上游部门,金融中介向金融部门购买金融创新产品,并利用这些金融产品或者工具把家庭的储蓄转化为投资的资本。

R&D部门是在已有的技术知识存量基础上,结合人力资本进行技术创新,即研究开发新的中间产品种类,或者说是一种新的中间产品设计方案,然后将这些产品以垄断的价格出售给中间厂商。在中间产品部门,在区间(0, A)上存在无数个同质的中间厂商,第*i*个代表性中间厂商使用购买来的中间产品生产新的中间产品*X*,然后将新生产出来的中间产品再出售给其下游的最终厂商。在最终产品部门,存在无数个同质的最终产品生产厂商,他们利用中间产品和人力资源生产最终的产品。

三、模型

(一)最终产品部门

假设生产最终产品的技术为不受时间影响的柯布-道格拉斯技术,规模收益不变。沿袭Romer(1990)和Jones(1995)思路,最终产品部门的总量生产可表示为:

$$Y = (h_Y L)^\beta \int_0^A x(i)^\alpha di, 0 < \alpha < 1, 0 < \beta < 1, \alpha + \beta = 1 \quad (1)$$

其中, *A* 表示可获得的中间品投入种类。*h_YL* 为投入到最终产品生产部门中的人力资本数量。*h_Y* 为投入到该部门的人力资本比例。

则代表性的最终产品厂商的最优决策为:

$$\max_{h_Y, x_i} \pi_Y = (h_Y L)^\beta \int_0^A x(i)^\alpha di - w_Y h_Y L - \int_0^A p(x(i)) x(i) di \quad (2)$$

我们假设最终产品的价格单位为1, *w_Y* 表示最终产品部门的人力资本工资, *i* 为中间产品。因此,满足最终产品生产厂商的最大利润一阶条件:

$$w_Y = \frac{\beta Y}{h_Y L} \quad p(x(i)) = \alpha (h_Y L)^\beta x(i)^{\alpha-1} \quad (3)$$

(二)中间厂商

中间厂商包括一系列在[0, A]期间内无限数量的企业,它们从R&D部门购买创新的产品,并且以垄断的形式出售它们的产品。中间厂商是以租金为代价获得资本,因此每个厂商的利润最大化为:

$$\max \pi_x = p(x) \cdot x - r_k \cdot x$$

$$\begin{aligned} \because \bar{x} &= \left[\frac{\alpha}{p} \right]^{\frac{1}{\beta}} h_Y L \Rightarrow \overline{p(x)} = \frac{r_k}{1-\beta} \\ \pi_x &= (1-\alpha) p x = \alpha (1-\alpha) \frac{Y}{A} \end{aligned} \quad (4)$$

根据Jones(1995)的思路,因为每个中间厂商以相同的价格销售相同数量的商品,所以 $K = \int_0^A x di = A \bar{x}$ 。最终商品的生产函数为: $Y = K^\alpha (A u_Y L)^\beta$ 。根据(4)式,我们可以求出 $r_k = \beta^2 \frac{Y}{K}$ 。

(三)金融部门

金融部门包括金融创新部门和金融中介部门。金融中介部门是运用金融创新部门的产品。

1.金融创新部门

根据chou(2004)对金融创新函数的设定,可以将金融创新部门的生产函数形式设定为^①:

$$\dot{f} = \tilde{F}(h_f L)^\phi \quad \tilde{F} \equiv F f^\lambda \quad (5)$$

其中 \dot{f} 表示每单位投入的金融创新产品的数量, *h_f* 表示投入到金融部门的人力资本比例, *F* 是生产参数, $\phi \in (0, 1)$ 是弹性参数, $\lambda \in (0, 1)$ 度量金融存量产品的溢出程度。在分散经济中,金融溢出效应是外生给定的。

作为金融创新部门,它们选择创新产品价格 *p_f* 使得利润最大化。则:

$$\begin{aligned} \max_{L_f} \pi_f &= P_f \dot{f} - w_f u_f L \\ P_f &= \frac{w_f \dot{f}^{\frac{1-\phi}{\phi}}}{\phi \tilde{F}^{\frac{1}{\phi}}} \end{aligned} \quad (6)$$

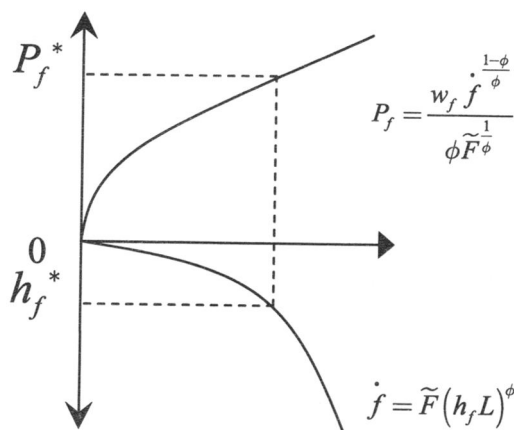


图2 金融创新产品价格的决定

其中,创新产品价格 *P_f*, *u_fL* 为投入到金融创新部门的人力资本, *w_f* 为金融创新部门的劳动工资。将 $\dot{f} = \tilde{F}(h_f L)^\phi$ 代入(6),可以得到金融创新产品的价

① 本文修改了chou(2004)对金融创新函数的设定,技术创新对金融创新的影响没有考虑在内。

格与各参数的关系。

2.金融中介部门

金融中介部门向R&D部门索取 R_f 作为风险资本投资的租金回报,并且向实体中间厂商索取 r_k 作为贷款利息,这种利息要高于金融中介部门向居民储蓄支付的回报利息 r_v 。为了简化,我们假设金融中介没有人力资本投入,则金融中介部门的投入与产出等式为:

$$r_k K + R_f = r_v K + R_f \dot{f} \quad (7)$$

另一方面,金融中介部门承担着资金的借贷双方的中介人。资金借入者为生产最终消费品的厂商,居民则以储蓄扮演资金借出者。

$$\chi = \frac{f}{L^\omega} \quad (8)$$

其中, $\chi \in (0,1)$, χ 为金融中介部门中储蓄转化为投资的效率,也表明金融中介的发达程度。由于人口的增加可能出现需要更加复杂的风险偏好、期限特征等金融工具的需求,需要更加多样化的金融产品,从而导致储蓄转化投资效率的下降。因此, χ 与 L 为负相关。 $\omega \in (0,1)$ 度量金融存量产品的竞争程度。如果 $\omega=1$,则表明金融产品竞争激烈;如果 $\omega=0$,则表明金融产品毫无竞争,转化效率与人口没有关系。

根据上面的讨论,我们可以把资本积累写成: $\dot{K} = \chi(Y-C) - \delta K$ 。其中, K 为资本存量, C 是总消费水平, δ 为折旧率。这样,最终产品的生产函数可以写成: $Y = K^\alpha (A u_Y L)^\beta$ 。其中, A 为技术水平, α 为投入到资本的份额。

(四)R&D部门

接下来,我们考察R&D部门。通过扩展 Jones (1995)模型,可将R&D部门的生产函数描述为:

$$\begin{aligned} \dot{A} &= \tilde{R}(h_A L)^\eta f^\varphi \\ \tilde{R} &= R A^\gamma \\ h_A &= 1 - h_Y - h_f \end{aligned} \quad (9)$$

其中, $R>0, 0<\eta<1, \varphi>0, 0\leq\gamma<1, h_A=1-h_Y-h_f$ 是投入于研究与开发部门的人力资源^①。和金融创新部门一样,在分散经济中,由于溢出效应 γ 外生性,所以 \tilde{R} 为外生给定。 φ 刻画了金融资本识别R&D项目中风险的能力和R&D产品市场化的效率,反映的是金融资本对于技术创新的支持效率与程度。 $\eta>0$ 表示R&D部门的效率与人力资本的投入正相关, $\eta<1$ 则反映了研发部门由于人力资本的重复投入等导致产出效率出现下降。R&D部门依靠

销售研发 $P_A \dot{A}$ 获得收入,并且支付相应人力资源费用,同时向金融中介部门支付租金。因此,最大利润化为:

$$\begin{aligned} \text{Max} \pi &= P_A \dot{A} - w_A h_A L - R_f \\ &= P_A \tilde{R}(h_A L)^\eta f^\varphi - w_A h_A L - R_f \end{aligned} \quad (10)$$

根据研究与开发部门的边际生产率,我们可以得到:

$$W_A = P_A \tilde{R}_\eta (h_A L)^{\eta-1} f^\varphi \quad (11)$$

$$R_f = P_A \tilde{R}(h_A L)^\eta \varphi f^{\varphi-1} \quad (12)$$

(五)居户

最后,我们考察居户。我们假设代表性的居户满足(CRRA)效用函数并且受动态预算约束,并且居户是所有资本、最终产品企业股权、真实中间品部门、金融中介部门、R&D部门最终所有者和金融创新者。则:

$$U(C) = \frac{C^{1-\theta} - 1}{1-\theta}, \theta > 0$$

$$\text{Max}_{C, h_Y, h_f, h_A} \int_0^\infty \frac{C^{1-\theta} - 1}{1-\theta} e^{-\rho t} dt$$

$$\dot{V} = r_k K + w_Y h_Y L + w_f h_f L + w_A h_A L + \pi_A + \pi_x + A \pi_x - P_A \dot{A} - C$$

$$\dot{K} = \chi(r_k K + w_Y h_Y L + w_A h_A L + R_f + \pi_A + A \pi_x - P_A \dot{A} - C)$$

$$\dot{K} = \chi \dot{V}$$

$$h_A + h_Y + h_f = 1$$

其中, π_A 、 π_x 、 π_f 分别为R&D部门、中间厂商、金融部门的利润。在均衡时,三个部门的工资是相等的,即 $w_f = w_A = w_Y$ 。把 $r_k K + R_f = r_v K + P_f \dot{f}$ 代入上式可得到:

$$\dot{K} = \chi(r_v K + w_Y h_Y L + w_A h_A L + R_f + \pi_A + A \pi_x - P_A \dot{A} - C)$$

另外,式(13)说明R&D部门的投入成本与收益必须相等,此收益包括资本收益和利润。式(14)则说明金融中介部门收益必须与投入的成本相等。

$$\chi r_k P_A = \pi_x + \dot{P}_A \quad (13)$$

$$\chi r_k P_f = \frac{\dot{V}}{f} + \dot{P}_f \quad (14)$$

四、模型的结论与分析

为了求出均衡条件下的稳态值,我们假设经济是属于社会计划者特征,与前面私人代理的竞争性模型不同的地方在于溢出(当前金融与技术创新对于未来创新活动的影响)效应的内生性。假设折旧率为零。

$$\text{Max}_{c(t), h_Y(t), h_f(t)} \int_0^\infty \frac{C^{1-\theta} - 1}{1-\theta} e^{-\rho t} dt$$

s.t.

① $\gamma < 1$ 是合适的。Jones (1995a, 1995b) 通过对 OECD 国家的实证检验发现,知识存量对应的指数小于1。

$$\begin{aligned}
 \dot{K} &= \chi [K^\alpha (A h_Y L)^\beta - C] \\
 \dot{f} &= F(h_f L)^\phi f^\lambda \\
 \dot{A} &= R(h_A L)^\eta f^\varphi A^\gamma \\
 h_Y + h_f + h_A &= 1 \\
 \text{汉密尔顿函数为:} \\
 H &= \frac{C^{1-\theta} - 1}{1-\theta} e^{-\rho t} + \nu \left\{ \chi [K^\alpha (A h_Y L)^\beta - C] \right\} + \mu F(h_f L)^\phi f^\lambda \\
 &+ \upsilon R((1-h_f-h_Y)L)^\eta f^\varphi A^\gamma
 \end{aligned} \quad (15)$$

其中, c, h_Y, h_f 为控制变量, K, f, A 为状态变量, ν, μ, υ 为控制系数。

一阶条件:

$$\begin{aligned}
 \frac{\partial H}{\partial c} &= 0, \frac{\partial H}{\partial h_Y} = 0, \frac{\partial H}{\partial h_f} = 0, \frac{\partial H}{\partial K} = \dot{\nu}, \frac{\partial H}{\partial f} = -\dot{\mu}, \frac{\partial H}{\partial A} = -\dot{\upsilon} \\
 \frac{\partial H}{\partial C} &= C^{-\theta} e^{-\rho t} - \nu \chi = 0 \Rightarrow \frac{\dot{C}}{C} = -\frac{1}{\theta} \left(\rho + \frac{\dot{\nu}}{\nu} + \frac{\dot{\chi}}{\chi} \right) \text{同}
 \end{aligned}$$

理,可得:

$$\begin{aligned}
 \frac{\dot{\nu}}{\nu} &= \frac{\eta R(h_A L)^\eta f^\varphi A^\gamma h_Y}{\beta \chi K^\alpha (A h_Y L)^\beta h_A} \\
 \frac{\dot{\mu}}{\mu} &= \frac{\phi F(h_f L)^\phi f^{\lambda-1} h_A}{\eta R(h_A L)^\eta f^\varphi A^\gamma h_f} \\
 -\frac{\dot{\chi}}{\chi} &= \chi \alpha K^{\alpha-1} (A h_Y L)^{1-\alpha} \\
 -\frac{\dot{\mu}}{\mu} &= \frac{\phi F(h_f L)^\phi f^{\lambda-1} h_Y}{\beta K^{\alpha-1} (A h_Y L)^{1-\alpha} h_f} \left(K^{\alpha-1} (A h_Y L)^{1-\alpha} - \frac{C}{K} \right) \\
 &+ F(h_f L)^\phi f^{\lambda-1} \left(\lambda + \frac{\phi \varphi h_A}{\eta h_f} \right) \\
 -\frac{\dot{\upsilon}}{\upsilon} &= \left(\gamma + \eta \frac{h_Y}{h_A} \right) R(h_A L)^\eta f^\varphi A^{\gamma-1} \left(\gamma + \eta \frac{h_Y}{h_A} \right)
 \end{aligned} \quad (16)$$

横截性(TVC)条件为:

$$\begin{aligned}
 \lim_{t \rightarrow \infty} \nu(t) K(t) &= 0 \\
 \lim_{t \rightarrow \infty} \mu(t) f(t) &= 0 \\
 \lim_{t \rightarrow \infty} \upsilon(t) A(t) &= 0
 \end{aligned}$$

另外,状态变量的增长率为:

$$\begin{aligned}
 \frac{\dot{K}}{K} &= \frac{f}{L^\omega} \left(K^{\alpha-1} (A h_Y L)^\beta - \frac{C}{K} \right) \\
 \frac{\dot{f}}{f} &= F h_f^\phi L^\phi f^{\lambda-1} \\
 \frac{\dot{A}}{A} &= R(1-h_Y-h_f)^\eta f^\varphi A^{\gamma-1}
 \end{aligned}$$

为了获得稳态时的解,我们先定义 $\hat{k} = K/AL$,

$$\hat{c} = C/AL, \zeta = \frac{C}{K}. \text{在稳态时,产出与资本的比率为:}$$

$$\frac{Y}{K} = K^{\alpha-1} A^\beta h_Y^\beta \quad (19)$$

两边取对数,可以求得稳态增长率:

$$\frac{\dot{Y}}{Y} - \frac{\dot{K}}{K} = (\alpha-1) \frac{\dot{k}}{k} + \beta \frac{\dot{A}}{A} + \beta \frac{\dot{h}_Y}{h_Y} = 0 \quad (20)$$

式(20)说明在稳态时期,产出与资本的增长率

是相同的。同时,在稳态时, $\frac{\dot{h}_Y}{h_Y} = 0, \frac{\dot{\zeta}}{\zeta} = 0$ 。所以 $\frac{\dot{k}}{k} =$

$$\frac{\dot{A}}{A}, \frac{\dot{Y}}{Y} = \frac{\dot{K}}{K} = \frac{\dot{C}}{C}.$$

定义1:当所有变量的增长率为常数时,则经济处于平衡增长路径。即变量 $\hat{y}, \hat{k}, \hat{c}, \chi, h_Y, h_f, h_A, \xi_A = \frac{\dot{A}}{A}$ 为常数。这个定义蕴含着人均产出 y , 人均消费 c , 人均资本 k 的在稳态时的增长速度 $g_y^* = g_c^* = g_k^*$ 等于 ξ_A^* , ξ_A^* 是 ξ_A 在稳态时的值。

命题1:当 $\omega = \frac{\phi}{1-\lambda}$ 时,存在一个平衡增长路径。

证明:

$$\because \xi_f = \frac{\dot{f}}{f} = F(h_f L)^\phi f^{\lambda-1} \Rightarrow \frac{\dot{\xi}_f}{\xi_f} = \phi \left(\frac{\dot{h}_f}{h_f} + n \right) - (1-\lambda) \zeta_f$$

按照定义,在平衡增长路径, ζ_f, h_f 为常数,所以其增长率为零,可以推出 $\xi_f^* = \frac{\phi n}{1-\lambda}$, 另外,因为 $\frac{\dot{f}}{f} = \omega n$ 且 $\chi = \frac{f}{L^\omega}$ 在稳态时为常数,所以 $\omega = \frac{\phi}{1-\lambda}$ 。

$$\text{推论 1.1 } \frac{\partial \xi_f^*}{\partial \phi} > 0, \frac{\partial \xi_f^*}{\partial \lambda} > 0$$

金融创新部门的效率和弹性越高,稳态金融创新产品的产出增长率越高。

命题2:经济的稳态增长速度 $g_y^* = \xi_A^* = \frac{(\eta + \varphi \omega)n}{1-\gamma}$ 。

证明:因为 $\dot{A} = R(h_A L)^\eta f^\varphi A^\gamma$, $\xi_A = R(h_A L)^\eta f^\varphi A^{\gamma-1}$ 。两边取对数可得到:

$$\eta \left(\frac{\dot{h}_A}{h_A} + n \right) + \beta \frac{\dot{f}}{f} - (1-\gamma) \xi_A = 0$$

因为 $\dot{h}_A = 0, \frac{\dot{f}}{f} = \omega n$, 所以 $\xi_A^* = \frac{(\eta + \varphi \omega)n}{1-\gamma}$ 。因

为 $\omega = \frac{\phi}{1-\lambda}$, 所以

$$\xi_A^* = \frac{(\eta + \varphi \omega)n}{1-\gamma} = \frac{\eta n(1-\lambda) + \phi \varphi n}{(1-\lambda)(1-\gamma)}$$

$$\text{推论 2.1: } \xi_A^* = g_y^* = g_c^* \Rightarrow \frac{\partial g_y^*}{\partial \eta} > 0, \frac{\partial g_y^*}{\partial \gamma} > 0$$

研发部门的人力资本投入越多,存量知识或者

技术越多,则稳态消费/产出增长率也越高。

推论 2.2 : $\xi_{\Lambda}^* = g_y^* = g_c^* \Rightarrow \frac{\partial \xi_{\Lambda}^*}{\partial \phi} > 0, \frac{\partial g_y^*}{\partial \phi} > 0, \frac{\partial g_c^*}{\partial \lambda} > 0$

金融部门效率越高,则稳态技术/消费/产出增长率也越高。

推论 2.3 :

$\xi_{\Lambda}^* = g_y^* = g_c^* \Rightarrow \frac{\partial \xi_{\Lambda}^*}{\partial \varphi} > 0 \Rightarrow \frac{\partial g_y^*}{\partial \varphi} > 0, \frac{\partial g_c^*}{\partial \varphi} > 0$

研发部门中的金融支持效率和程度越高,则稳态技术创新增长率越高,稳态消费/产出增长率相应越高。

因此,金融部门对产出、消费的增长率有直接的影响,而且还通过技术创新影响经济增长。总产出Y的增长速度等于 $\xi_{\Lambda} + n$,是单调递增函数,受 λ 、 ϕ 、 η 、 φ 、 γ 参数的影响。同时,这些参数控制金融创新产出 \dot{i} 和技术创新 \dot{A} 。

五、人力资本与参数变化的数值模拟

根据($\frac{\dot{k}}{k} = 0, \frac{\dot{c}}{c} = 0, \frac{\dot{\lambda}}{\lambda} = 0, \frac{\dot{h}_Y}{h_Y} = 0, \frac{\dot{h}_f}{h_f} = 0$),我们可以求出以下解:

$$h_f^* = \frac{\Gamma_1 \Gamma_2 + \Pi \Theta}{\Omega + \Gamma_1 \Gamma_2 + \Pi(\Omega + \Theta)} \quad h_Y^* = \frac{\Pi \Omega}{\Omega + \Gamma_1 \Gamma_2 + \Pi(\Omega + \Theta)}$$
$$\chi^* = \left(\frac{F h_f^* \phi}{\xi_f^*} \right)^{\frac{1}{1-\lambda}} \quad \hat{k}^* = \left(\frac{\chi^* \alpha}{\rho + \theta \xi_{\Lambda}^*} \right)^{\frac{1}{\beta}} h_Y^*$$
$$\hat{c}^* = \frac{\rho + \theta n - \alpha(n + \xi_{\Lambda}^*)}{\alpha} \frac{\hat{k}^*}{\chi^*} \tag{21}$$

其中: $\Gamma_1 \equiv \frac{\phi \varphi n}{\eta}, \Gamma_2 \equiv \frac{\phi}{1-\lambda}, \xi_f^* = \frac{\phi n}{1-\lambda}, \xi_{\Lambda}^* = \frac{\eta n + \varphi \xi_f^*}{1-\lambda}, \Pi \equiv \frac{\rho + (\theta - 1)n - \gamma \xi_{\Lambda}^*}{\eta \xi_{\Lambda}^*}, \Omega \equiv \rho + (\theta - 1)n - \xi_{\Lambda}^* + (1-\lambda) \xi_f^*, \Theta \equiv \frac{\alpha \phi \xi_f^* (n + \xi_{\Lambda}^*)}{\beta(\rho + \theta n)}$

表1 参数基准值

α	ρ	δ	θ	ϕ	λ	η	γ	φ	n
1/3	0.02	0	1.5	2/3	0.2	2/3	0.2	0.2	0.01

由于解析解的复杂性,我们利用数值技术对模型的参数进行比较。我们分析在其他参数不变的情况下,参数 λ 、 γ 、 φ 、 θ 、 ρ 的变化对 h_f^* 、 h_Y^* 和 h_{Λ}^* 的影响。表1是参数的基准值。

其中, α 代表投入份额, θ 代表风险规避系数, δ 为资本的折旧率, ϕ 为金融创新产品中人力资本的弹性, λ 为金融创新部门中金融存量产品的溢出效应, η 为研发部门人力资本的弹性, γ 为研发部门

存量的溢出效应, φ 为在研发部门中金融创新产品的支持效率与程度, n 为人口增长率。

根据图的情况,我们可以把参数对三部门人力资本比例的影响用表2表示。

表2 参数变化与人力资本比例的关系

参数	λ	γ	φ	θ	ρ
h_f^*	↗	↘	↗	↘	↘
h_Y^*	↘	↘	↘	↗	↗
h_{Λ}^*	↘	↗	↗	↘	↘

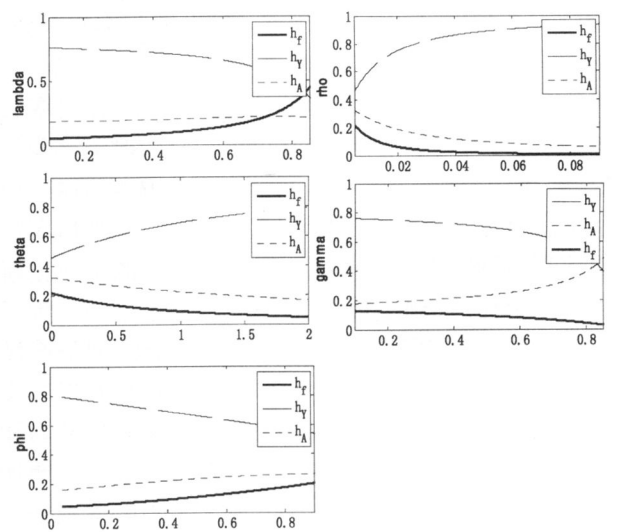


图3 人力资本分配的静态比较

我们发现当 λ 增加时, h_f^* 出现上升,但 h_Y^* 和 h_{Λ}^* 出现下降。这是因为当金融创新产品存量溢出效应增强时,会增加金融创新部门的人力资本的边际产品。劳动人员会从最终生产部门和研发部门转移到金融创新部门。这种转移直到三部门的边际产品或者真实价格相等的时候才会停止。 φ 的增加会带动 h_f^* 和 h_{Λ}^* 的上升,但 h_Y^* 出现下降。因为 φ 表示金融在研发部门中的作用,是金融支持研发的效率和程度的指标。 φ 的增加会带动更多的金融产品需求,从而导致人力资本从其他部门转移到金融创新部门。同样的, γ 表示知识或者技术的溢出效应, γ 的增加导致研发部门人力资本比例的增加。参数 θ 和 ρ 的变动对三部门的人力资本比例的影响是相同的。

六、不同金融创新类型对经济增长的影响

(一)主要类型

根据之前的描述,主要类型的金融创新是为了满足实体经济需要而对金融工具的创新。比如银行

贷款、风险资本和参股形式。在此类型的金融创新中,主要影响经济增长的参数是 φ ,代表金融创新在技术创新中的支持效率与程度。如图4。

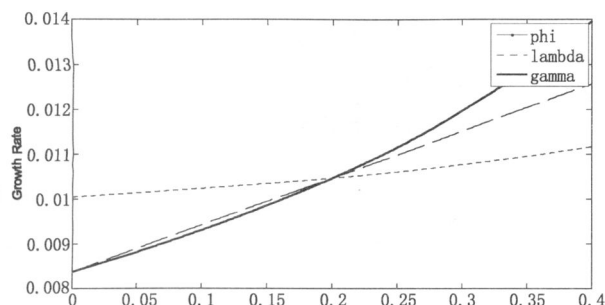


图4 参数变化对技术进步率/经济增长率的影响

(二)其他类型的金融创新产品

其他类型分为以下几种:一是指帮助公司成长的金融工具,比如债券。二是套利、分散投资风险的工具,比如共同基金、CDs、债券、IPO、风险债券、衍生品和对冲基金。三是债务再筹资工具。类似布雷迪债券、互换、并购和期权。这三种类型的金融创新产品对于提高金融中介的效率是特别重要的。为了模型的简化,我们以 F 作为这些类型金融创新产品变化的指标,当 F 增加时意味着同样的人力资本投入到金融创新部门会增加金融创新产品 f ,从而增加资本转化率 χ 。因此,当其他参数不变,而 F 增加时,则金融中介的转化效率、每效率工人资本和消费出现上升。

$$\chi^* = \left(\frac{F h_f^{\phi}}{\xi_f^*} \right)^{\frac{1}{1-\lambda}}, \hat{k}^* = \left(\frac{\chi^* \alpha}{\rho + \theta \xi_A^*} \right)^{\frac{1}{\beta}} h_Y^*,$$

$$\hat{c}^* = \frac{\rho + \theta n - \alpha(n + \xi_A^*)}{\alpha} \frac{\hat{k}^*}{\chi^*}$$

七、结论

金融创新、研发投入与经济增长是研究经济增长方式转变的一个重要组成部分。本文以内生增长理论的两部门出发,加入金融创新和研发这两个重要的部门,尝试研究基于金融创新和支持下,金融因素如何影响研究开发或者技术创新,从而影响经济的发展。文章得出以下结论:一是金融创新部门的效率和弹性越高,稳态金融创新产品的产出增长率越高。二是研发部门的人力资本投入越多,存量知识或者技术越多,则稳态消费/产出增长率也越高。三是金融部门效率越高,则稳态技术/消费/产出增长率也越高。四是研发部门中的金融支持效率和程度越高,则稳态技术创新增长率越高,稳态消费/产出增长率相应越高。

因此,金融部门对技术的增长速度有直接的影响,从而影响经济增长。总产出 Y 的增长速度等于 $\gamma_A + n$,是单调递增函数,受 λ 、 ϕ 、 η 、 φ 、 γ 参数的影响。同时,这些参数控制金融创新产出 \dot{I} 和技术创新 \dot{A} 。

参考文献:

- [1] Lucas R E. On the Mechanics of Economic Development[J]. Journal of Monetary Economics 22(1): 3-42,1988.
- [2] Romer P. Endogenous Technological Change. Journal of Political Economy, 98 (5), 1990.
- [3] Grossman G M and E Helpman. Innovation and Growth in the Global Economy[M]. Cambridge, MA: MIT Press, 1991.
- [4] Aghion p and Peter Howitt. A Model of Growth through Creative Destruction[J]. Econometrica, 60(2), 323-351, 1992.
- [5] Aghion p and Peter Howitt. The Effect of Financial Development on Convergence, Theory and Evidence [J]. Quarterly Journal of Economics 120, 173-222, 2005.
- [6] Schumpeter Josef. Theorie der Wirtschaftlichen Entwicklung[M]. Berlin, 1911.
- [7] McKinnon R I. Financial Control in the Transition from Classical Socialism to a Market Economy[J]. The Journal of Economic Perspectives 5(4): 107-122, 1991.
- [8] Chou Yuan K. Technological Revolutions and Financial Innovations[D]. Working paper, 2004.
- [9] Aghion P, P Howitt, et al. Endogenous Growth Theory[M]. The MIT Press, 1998.
- [10] 周立, 王子明. 中国各地区金融发展与经济增长实证分析: 1978—2000年[J]. 金融研究, 2002, (10): 1-13.
- [11] 赵志耘等. 资本积累与技术进步的动态融合: 中国经济增长的一个典型事实[J]. 经济研究 2007, (11): 19-31.
- [12] 刘降斌. 区域科技型中小企业自主创新金融支持体系研究[J]. 金融研究, 2008, (10): 193-206.
- [13] 方先明. 基于空间模型的金融支持与经济增长研究[J]. 金融研究, 2010, (10): 68-82.
- [14] 杜丽永. 资本积累与经济增长——来自中国省际动态面板数据的发现[J]. 数量经济技术经济研究, 2011, (1): 35-50.

(责任编辑: 贾伟)